ÉTUDE D'UN ÉCOSYSTÈME FORESTIER MÉDITERRANÉEN.

1. COMPOSITION ET STRUCTURE DES PEUPLEMENTS MICROARTHROPODIENS DU SOL DANS UNE FORÊT MIXTE (Chênes verts, *Quercus ilex* L. — Chênes blancs, *Quercus pubescens* W.F.) DE LA RÉGION PROVENÇALE

par Nicole POINSOT-BALAGUER et Elisabeth TABONE

Laboratoire d'Ecologie Terrestre, Université de Provence et GRECO 13043
PIREN «Milieu rural», Rue H. Poincaré — 13397 MARSEILLE Cedex 13

MOTS-CLÉS : Chêne vert (*Quercus ilex*) - Chêne blanc (*Quercus pubescens*) - chênaie sclérophylle - Litière -Sol - Structure des peuplements microarthropodiens.

KEY-WORDS : Evergreen oak (*Quercus ilex*) - White oak (*Quercus pubescens*) - Sclerophyllous forest - Litter - Soil - Structure of microarthropods populations.

RÉSUMÉ

L'étude a porté sur la structure des peuplements de microarthropodes dans des stations à chênes verts, chênes blancs, chênes mixtes, dans des situations topographiques, pédologiques, historiques différentes. Elle montre que, malgré des facteurs écologiques variables, les microarthropodes ont d'abord des réponses communes : ils sont toujours plus nombreux dans les couches sous-jacentes du sol et l'alternance des deux saisons humides et de l'été sec et chaud a une influence prépondérante sur les fluctuations générales des peuplements : un minimum estival et deux pics, un à l'automne, un au printemps.

La comparaison entre les cinq stations montre que dans la litière, les facteurs du climat jouent un tel rôle, qu'ils ne permettent pas de mettre en évidence de comportements spécifiques. Par contre, dans la couche sous-jacente, les peuplements s'individualisent. En effet, les deux chênaies vertes, comparables entre elles, les deux chênaies blanches aussi comparables entre elles sont significativement différentes. Il semble que la qualité de la litière a une influence car les vitesses de décomposition des feuilles de chênes verts et de chênes caducifoliés ne sont pas les mêmes. Ceci est dû, d'une part à la consistance des feuilles différente, et, d'autre part, à la durée de la chute des feuilles beaucoup plus longue en chênaie verte qu'en chênaie blanche.

La chênaie mixte s'individualise mal par rapport aux deux autres.

Les trois groupes de microarthropodes ont des sensibilités différentes au couvert végégal. Les oribates sont davantage inféodés à la chênaie verte, tandis que les collemboles et les autres acariens le sont plutôt à la chênaie blanche.

La comparaison des forêts sclérophylles des régions méditerranéennes du globe montre que la chênaie verte de la Gardiole de Rians est typique des chênaies vertes provençales c'est-à-dire de chênaies récentes secondaires, proches qualitativement et quantitativement de chênaies tempérées (en particulier le rapport acariens/collemboles est peu différent de 2) alors que les peuplements d'une chênaie verte primaire de la région du Languedoc sont plus proches de ceux des chênaies sclérophylles d'autres pays méditerranéens comme le Chili ou l'Australie. Ce sont essentiellement les fluctuations saisonnières qui assurent aux forêts sclérophylles provençales leur originalité.

SUMMARY

Ecological study of a forest mediterranean ecosystem
1. Composition and structure of soil microarthropods populations in a mixed forest (evergreen oak** Quercus ilex **L. - white oak** Quercus pubescens **W.) of provencal region

This study was done on the structure of populations of microarthropods in designated areas of green oaks, white oaks and mixed oaks in different topographical, pedological and historical circumstances. It shows that despite variable ecological factors, microarthropods, at first, have common responses. They are always more numerous in the underlying layers of the soil and the alternation between the two rainy seasons and the hot dry summer has a preponderant influence on the general fluctuations of the populations : there is a drop in the summer and two peaks, one in the automn and the other in the spring.

A comparison between the five designated areas where the samples were collected, shows that in the litter, climatic factors play such an important role that specific behavior patterns are not detectable.

On the contrary, in the underlying layers, the populations show individual characteristics. In effect, the two green oak forests which showed similar characteristics, were significantly different. It seems that the quality of the litter has an influence in the horizon A because the speed of decay of the leaves of evergreen oaks is not the same as this of deciduous oaks. This is due, in part to the biological nature of the different leaves, and in part to the duration of the fall of the leaves, which lasts much longer in the evergreen forests than in the deciduous forests.

The mixed forest was not individualized as regards the two other forests. The three groups of microarthropods have different sensibilities to the vegetal cover. Oribatids prefer the green oak forests, whereas Collembola and other mites prefer the white oak forests.

When comparing the sclerophyllous forests of mediterranean regions of the world, the green oak forest of «La Gardiole» is typical of the green oak forests of the provencal french region. In other words the recent secondary forests, quantitatively and qualitatively are close to the temperate forests (in particular the relationship mites/collembola is not far from 2) whereas the populations of a primary green oak forest of the Languedoc region are closer to those sclerophyllous forests of other countries with a mediterranean climate, such as Chile or Australia.

These are essentially seasonal fluctuations that give the sclerophyllous forests of the provencal region in France their originality.

INTRODUCTION

La forêt domaniale de la Gardiole de Rians (Département du Var) couvre un substrat de dolomie et de calcaire blanc. Elle est constituée de deux grands types de peuplements, la chênaie verte et la chênaie blanche, toutes deux gérées en taillis. Elle est le support d'une étude écologique concernant le dynamisme comparatif de deux types de chênaies (MIGLIORETTI et ROCHE, 1981 ; MIGLIORETTI, 1983) ainsi que d'études concernant la production de matière vivante et l'amélioration du rendement sylvicole par modification de taillis en futaie. Se poursuivent également dans cette station des travaux sur la structure et la dynamique des peuplements arthropodiens de la canopée (1) et du sol dont nous donnons ici les premiers résultats.

La végétation réagit aux facteurs écologiques au niveau de sa composition floristique. Les apports au sol sont variables selon la composition de la phytocénose et évoluent en fonction des facteurs de l'environnement. A la Gardiole, certains facteurs ont une influence prépondérante (exposition, luminosité, âge de la végétation) et se superposent à ceux spécifiques du climat de la région méditerranéenne (en particulier le régime des pluies). Les interactions combinées ont amené des transformations de la matière organique initiale, transformations qui ont abouti à l'élaboration de pédosols différents.

Afin de mettre en évidence l'effet possible de ces interactions nous avons analysé les peuplements de la mésofaune et particulièrement de microarthropodes, dans 5 stations choisies comme caractéristiques.

I — SITUATION ET CARACTÉRISTIQUES DES STATIONS

1.1. Station I. Taillis mixte en adret avec prédominance de chêne vert (chêne blanc : couverture 20 % seulement), en bordure de layon de type pare-feu.

La litière est constituée principalement de feuilles de chêne vert, accompagnées de feuilles d'autres essences compagnes, *Sorbus aria* (L.), *S. torminalis* (L.), *Acer monspessulanum* L., *Phillyrea media* L. En fond de vallon, les conditions microclimatiques sont bonnes car il y a rétention de l'eau du sol et accumulation de matière organique provenant des zones en amont.

Le rapport C/N est de 17,8 et correspond aux valeurs normales d'un mull calcique sous litière épaisse.

1.2. Station II. Taillis de chêne vert en adret sur ce même layon.

La litière est formée des feuilles des mêmes essences que précédemment. Le chêne blanc occupe environ 5 % de la couverture. La litière est peu épaisse ; la couche F mesure 0,5 cm et la couche H, 1 cm. On observe une bonne incorporation argilo-humique. L'horizon A1 est clair. On est en présence d'un xéromoder sur substrat calcaire dur dont on sait que «le caractère xéromorphe des feuilles de chêne vert contribue à leur formation» (BOTTNER, 1972). La station 2 située à 200 m de la station 1 pour une même exposition, une végétation comparable, mais dans des conditions topographiques différentes (en amont de la station I) se trouve dans une autre situation pédologique. En effet, il y a perte de matière organique par lessivage vers la station 1. Le rapport C/N est de 15,15.

1.3. Station III. Taillis mixte d'ubac à chêne blanc dominant (chêne vert : couverture 40 %).

La litière est constituée de feuilles de chêne blanc, de chêne vert et de *Phillyrea media* L. L'exposition nord entraîne une humidité assez importante et les couches F et H, très minces, sur A1 clair sous une litière d'épaisseur moyenne constituent un mull-moder calcique. Le rapport C/N est de 15,6.

1.4. Station IV. Chênaie blanche en taillis de fond de vallon.

Le milieu offre une grande diversité de la strate herbacée avec des espèces des *Fagetalia silvaticae* comme *Euphorbia dulcis* L., *Melica uniflora* R.

Les excellentes conditions stationnelles (exposition nord, rétention d'eau) font que le chêne pubescent présente une croissance importante — ses feuilles sont dominantes dans la litière mêlées à celles d'essences de sous-bois, *Acer monspessulanum* L., *Sorbus aria* (L.), *S. torminalis* (L.) et qu'il y a formation d'un mull forestier typique à vers de terre. Le rapport C/N est de 17,15.

1.5. Station V. Chênaie blanche en taillis sur plateau.

Cette chênaie est ouverte, plus xérophile, pastoralement riche grâce à une strate herbacée importante constituée d'espèces de large plasticité écologique. Les taillis ont en moyenne 40 à 50 ans d'âge et sont devenus, à cause des interventions permanentes de l'homme, monospécifiques ; la strate arbustive est peu dense (d'où le développement de la strate herbacée).

La litière est formée de feuilles de chêne blanc et de feuilles de graminées, notamment *Brachypodium pinnatum* (L.). Elle repose sur un horizon H noir, comportant beaucoup de boulettes fécales. IL n'y a pas de couche F visible, ce qui correspondrait à un sol évoluant vers un mull-moder en totale discontinuité avec le paléosol sous-jacent (de type fersiallitique méditerranéen). Le rapport C/N est de 14,8.

II — MÉTHODOLOGIE, ÉCHANTILLONNAGE

Les prélèvements ont été effectués aux quatre saisons de l'année correspondant aux grandes variations climatiques en région méditerranéenne française, à savoir fin mai, fin septembre, fin décembre et début mars.

Dans chaque station, le nombre des prélèvements était fixé à 3 pour chaque couche considérée, à savoir la litière (L) —feuilles non décomposées — et la couche inférieure A (0-5 cm) correspondant, selon leur présence et leur épaisseur, à F + H et au début de A1. Les prélèvements ont un volume de 250 cc.

La faune arthropodienne a été extraite de chaque prélèvement par la méthode de Berlèse. Tous les groupes ont été pris en compte avec un intérêt particulier pour les microarthropodes, au niveau des peuplements de collemboles, acariens oribates, «autres acariens» et des psocoptères ; tous les autres groupes sont classés dans la catégorie «divers».

(1) Voir publication L. BIGOT et Ph. PONEL, à paraître dans le Bulletin d'Écologie.

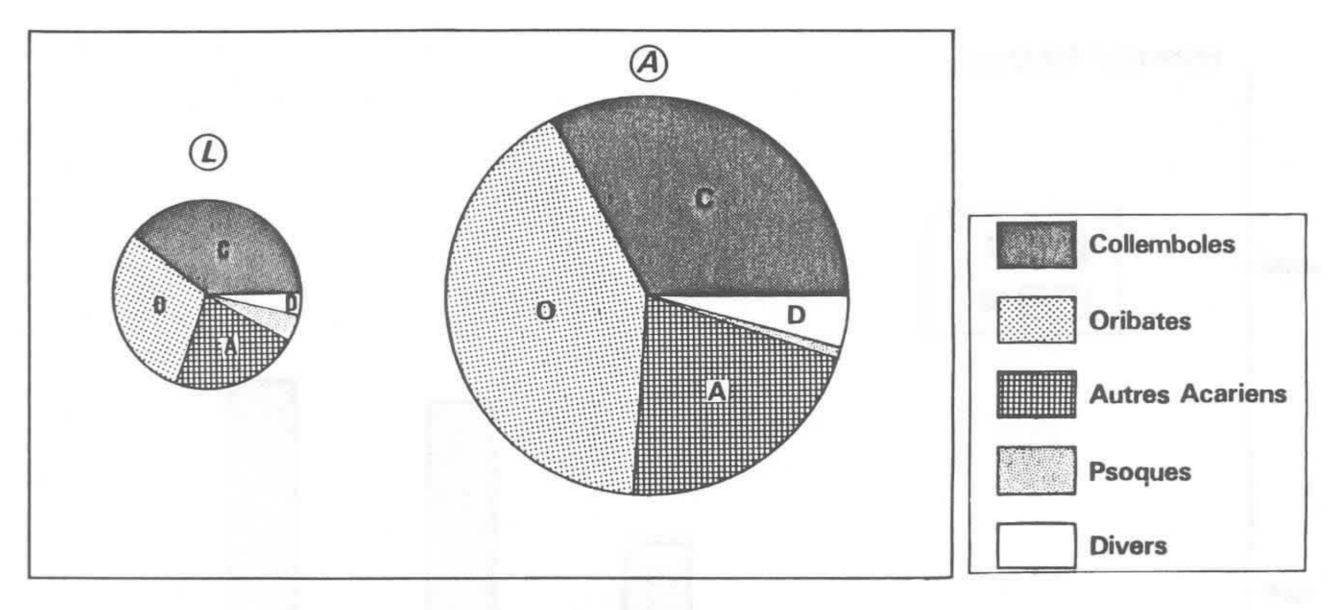


FIG. 1. — Abondance relative des principaux groupes de la pédofaune dans le massif de La Gardiole de Rians.

III — RÉSULTATS

1. *DONNÉES GLOBALES SUR LES PEUPLEMENTS*

Pour l'ensemble des stations et des prélèvements, que l'on peut considérer comme représentatifs des grandes formations végétales du massif de la Gardiole, on observe que les microarthropodes ont une abondance supérieure dans la couche A à celle de la couche L (Fig. 1, Fig. 2). Le pourcentage de collemboles est supérieur dans la litière (42,5 %), celui des oribates dans la couche A (43,5 %) ; par contre celui des «autres acariens» varie peu dans les deux horizons : 21,8 % en A, 24,1 % dans la litière. Le rapport Acariens/Collemboles est 1,9 dans la couche A, 1,4 dans la litière.

2. *COMPARAISON ENTRE LES STATIONS (Tableau I)*

Dans la couche A, les densités moyennes de l'ensemble des

TABLEAU I

Abondance des 3 groupes de microarthropodes dans les 5 stations de la Gardiole de Rians

Stations	Horizons	Densité/dm^3	Effectif **Acariens/** Collemboles	% **Collemboles/** Microarthropodes	% **Oribates /** Microarthropodes	% **Autres Ac. /** Microarthropodes	Effectif **Oribates /** Autres Ac.
I	L	832	1,6	38,8	45,1	16,1	2,8
	A	1377	2,9	25,5	60,6	13,9	4,3
II	L	305	2,1	32,5	43,6	23,8	1,8
	A	1400	2,2	30	48,4	20,7	2,3
III	L	877	1,2	45,2	33,8	21,0	1,6
	A	1575	2,6	28,0	46,8	25,8	1,8
IV	L	499	1,0	49,0	26,4	24,6	1,1
	A	1802	0,9	51,6	30,1	18,1	1,6
V	L	832	1,3	43,0	21,4	35,6	0,6
	A	1834	2,1	32,4	38,9	28,7	1,3

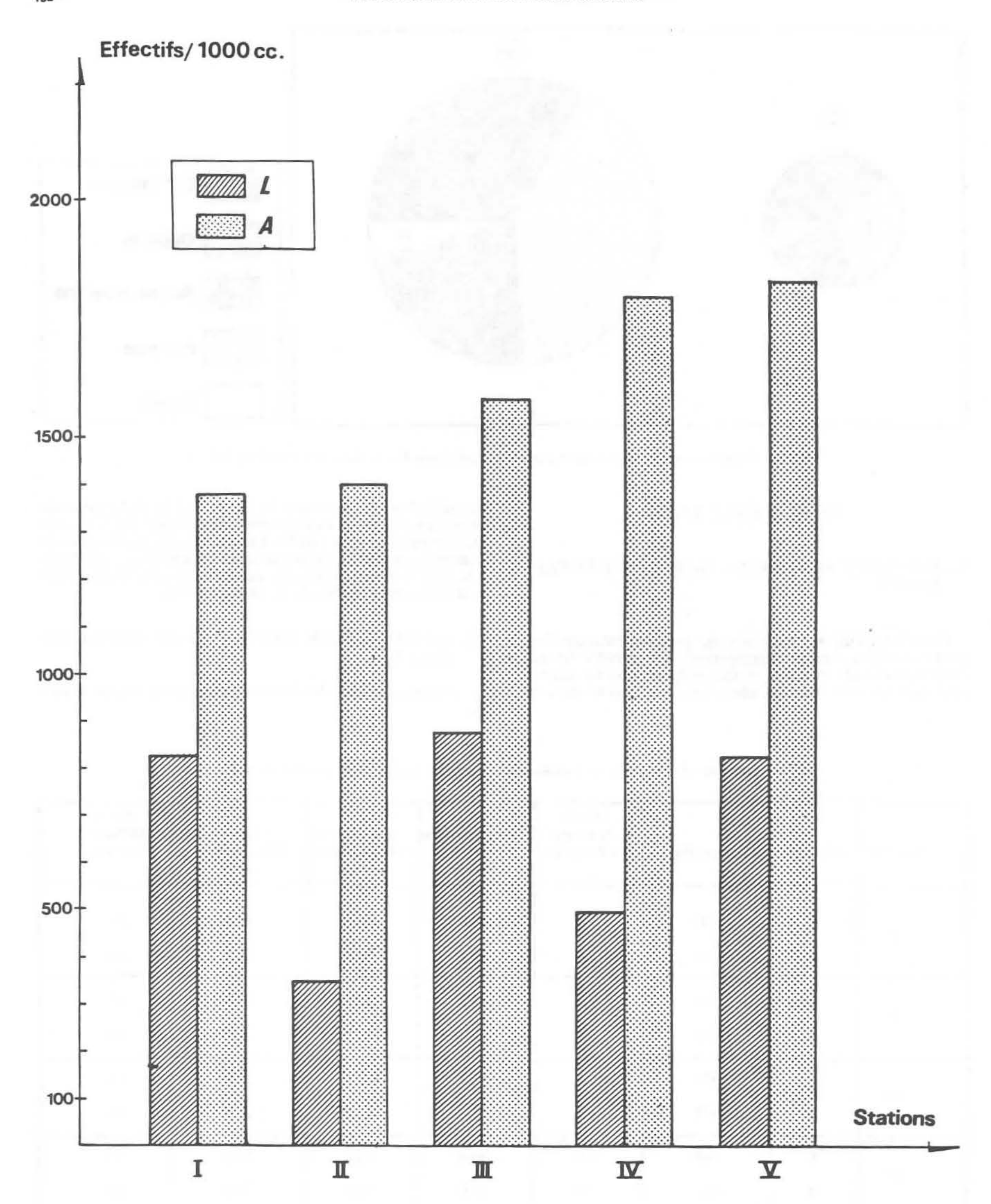


FIG. 2. — Effectifs de microarthropodes dans les couches L et A de chaque station.

animaux (1) sont semblables, d'une part dans les 2 stations à chênes verts (I et II) (test U, p = 0,53) (Tabl. II) et, d'autre part, dans les 2 stations à chênes blancs (IV et V) (test U, p = 0,47). Par ailleurs, les 2 stations à chênes verts (I + II) et les 2 stations à chênes blancs (IV + V) ont des densités significativement différentes (test U, p = 0,03) (Tabl. II).

Dans la litière, les comparaisons des densités entre les stations I et II d'une part, IV et V d'autre part, ne montrent pas de différences significatives (test U, p = 0,20 et p = 0,35). Il en est de même pour la comparaison chênaie verte (I + II)/chênaie blanche (IV + V) (test U, p = 0,24).

Au niveau des trois groupes de microarthropodes, les oribates ont des abondances supérieures à celles des deux autres groupes dans les stations I et II, dans la litière et dans l'horizon A. Cette abondance est significativement supérieure à celle de la chênaie blanche (IV + V) dans la couche A (p = 0,10) mais comparable dans la litière (p = 0,44) (Tabl. II). En ce qui concerne les collemboles, l'abondance est significativement différente entre la chênaie verte et la chênaie blanche dans l'ensemble A (p = 0,01). En ce qui concerne les acariens autres que les oribates, on ne décèle pas de différences significatives (L : p = 0,24 ; A : p = 0,17).

On peut au total considérer les peuplements de microarthropodes de la chênaie verte comme différents de ceux de la chênaie blanche (Fig. 3). La différence de comportement des microarthropodes dans la litière et dans la couche A, pourrait indiquer que la qualité de la litière n'a pas de rôle déterminant dans la couche superficielle, par rapport à la présence de microhabitats. Par contre, les modalités d'évolution de la litière, la diversification des ressources trophiques influent directement sur la densité des microarthropodes dans les couches sous-jacentes.

Les différents rapports entre les trois groupes de la microfaune viennent confirmer la différence entre la chênaie verte et la chênaie blanche (Tab. I).

La station III (chênaie mixte) s'individualise assez mal des autres stations (Tab. II). L'unique différence significative porte sur les Collemboles de l'ensemble A, qui sont plus nombreux en chênaie blanche (p = 0,07).

Les tests, au niveau des trois groupes de microarthropodes, confirment que la chênaie mixte n'est pas significativement différente des deux autres (Tab. II).

1. *ÉVOLUTION CYCLIQUE DES MICROARTHROPODES AU COURS DE L'ANNÉE DANS LES CINQ STATIONS*

a) Remarques générales

Ce sont les peuplements de la litière qui subissent le plus de variations ; en effet, le rapport entre les chiffres maximum et minimum pour tous les microarthropodes est 6 fois supérieur dans la litière à celui de l'horizon A ; 2 fois supérieur pour les collemboles, 10 fois pour les oribates, 24 fois pour les autres acariens. Cela peut signifier que les collemboles sont presque aussi sensibles aux facteurs de l'environnement en surface qu'en profondeur et que les deux autres groupes sont nettement plus sensibles dans la litière que dans le sol. On retrouve

TABLEAU II

Comparaison entre les stations (test U)
P = probabilité de l'hypothèse nulle (H_0)

= : hypothèse nulle non rejetée (1)

Stations	I + II/ IV + V (CV)	(CB)	III/I + II (CM)	(CV)	III / IV + V (CM)	(CB)
	L	A	L	A	L	A
Effectif total	p = 0,24 CV = CB	p = 0,03 CV < CB	p = 0,13 CM = CV	p = 0,60 CM = CV	p = 0,40 CM = CB	p = 0,27 CM = CB
Collemboles	p = 0,17 CV = CB	p = 0,01 CV < CB	p = 0,40 CM = CV	p = 0,27 CM = CV	p = 0,40 CM = CB	p = 0,07 CM < CB
Oribates	p = 0,44 CV = CB	p = 0,10 CV > CB	p = 0,27 CM = CV	P = 0,40 CM = CV	p = 0,13 CM = CB	p = 0,60 CM = CB
Autres Acariens	p = 0,24 CV = CB	p = 0,17 CV = CB	p = 0,27 CM = CV	p = 0,27 CM = CV	p = 0,40 CM = CB	p = 0,60 CM = CB

(1) Le test U ayant porté sur de petits échantillons, nous avons considéré 2 échantillons comme significativement différents lorsque la probabilité $p \leq 0,10$.
CV = Chênaie verte, CB = Chênaie blanche, CM = Chênaie mixte.

(1) Densités moyennes calculées sur l'année et ramenées à $100 cm^3$

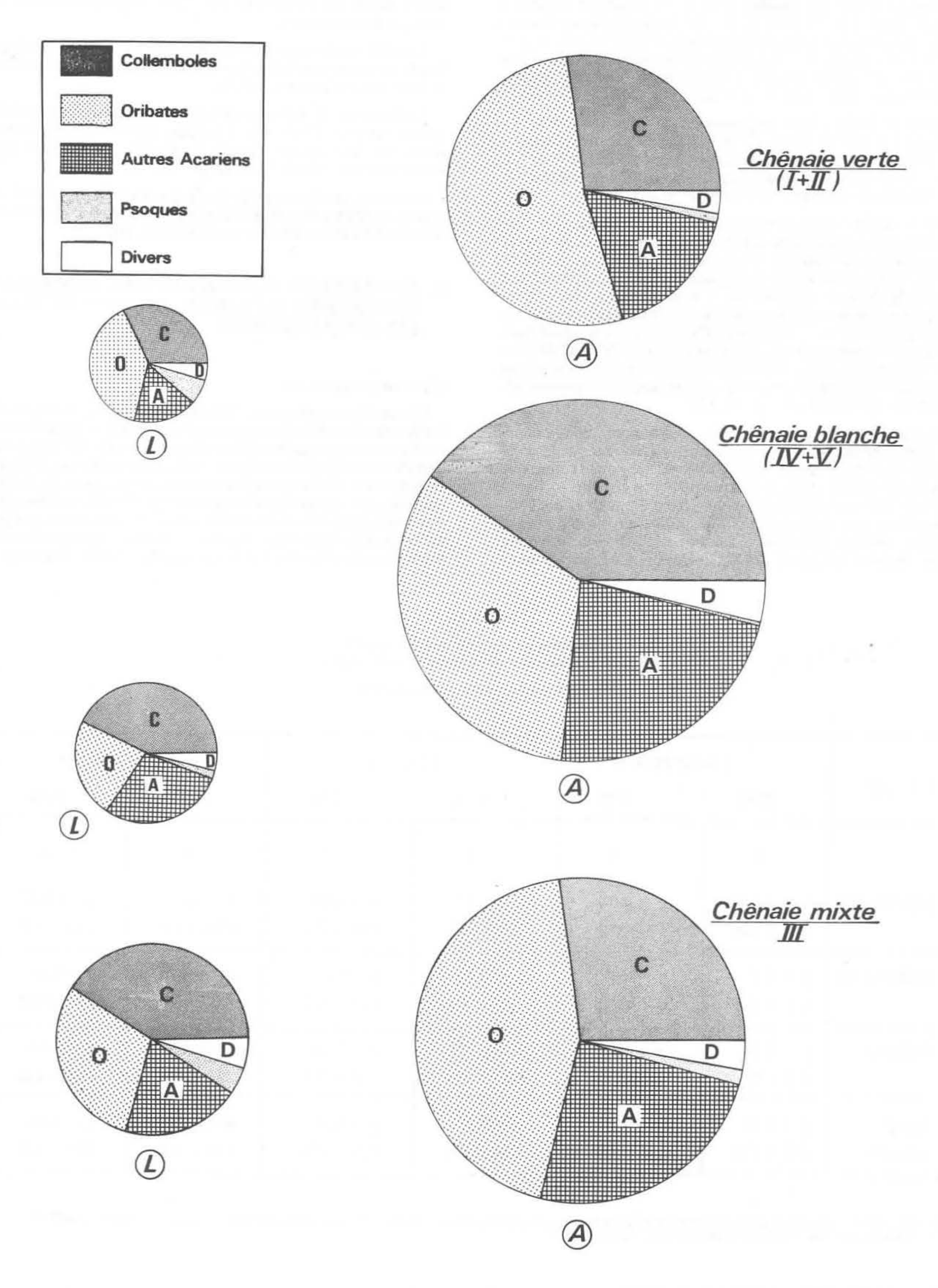


FIG. 3. — Abondances des peuplements dans la chênaie verte, la chênaie blanche et la chênaie mixte (la surface du cercle est proportionnelle à la densité totale).

bien le phénomène de tamponnement microclimatique dans les couches profondes du sol, tamponnement cependant moins marqué dans les régions méditerranéennes que dans les régions tempérées à cause des teneurs en eau très basses et des températures élevées en été dans le sol.

b) Évolution démographique des peuplements dans les stations.

Dans les 5 stations on retrouve les fluctuations caractéristiques de la région méditerranéenne, à savoir un minimum de faune en été et des pics (en général 2) correspondant aux deux saisons de pluies (Fig. 4, 5, 6). De même on retrouve des

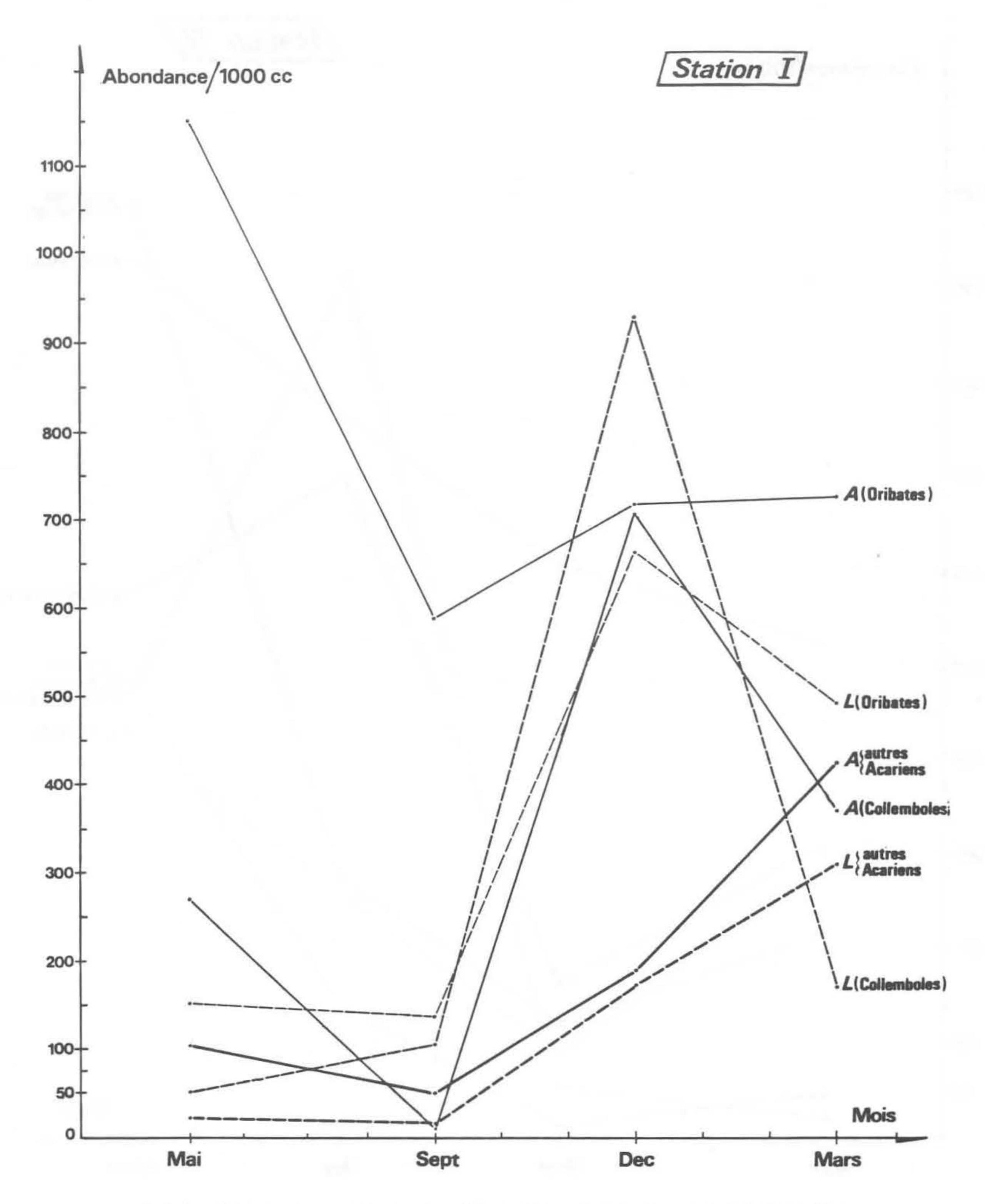


FIG. 4. — Fluctuations des populations de microarthropodes de la station I dans la couche L et dans la couche A.

densités de microarthropodes supérieures dans les horizons inférieurs avec une exception : en décembre, les collemboles sont plus nombreux dans la litière que dans l'horizon A dans les stations I, III et V. On peut évoquer les fortes pluies de ce mois amenant «une sursaturation qui ne conduit pas à une explosion démographique ches les oribates alors que c'est le cas chez les collemboles (LAHOUD, 1978)».

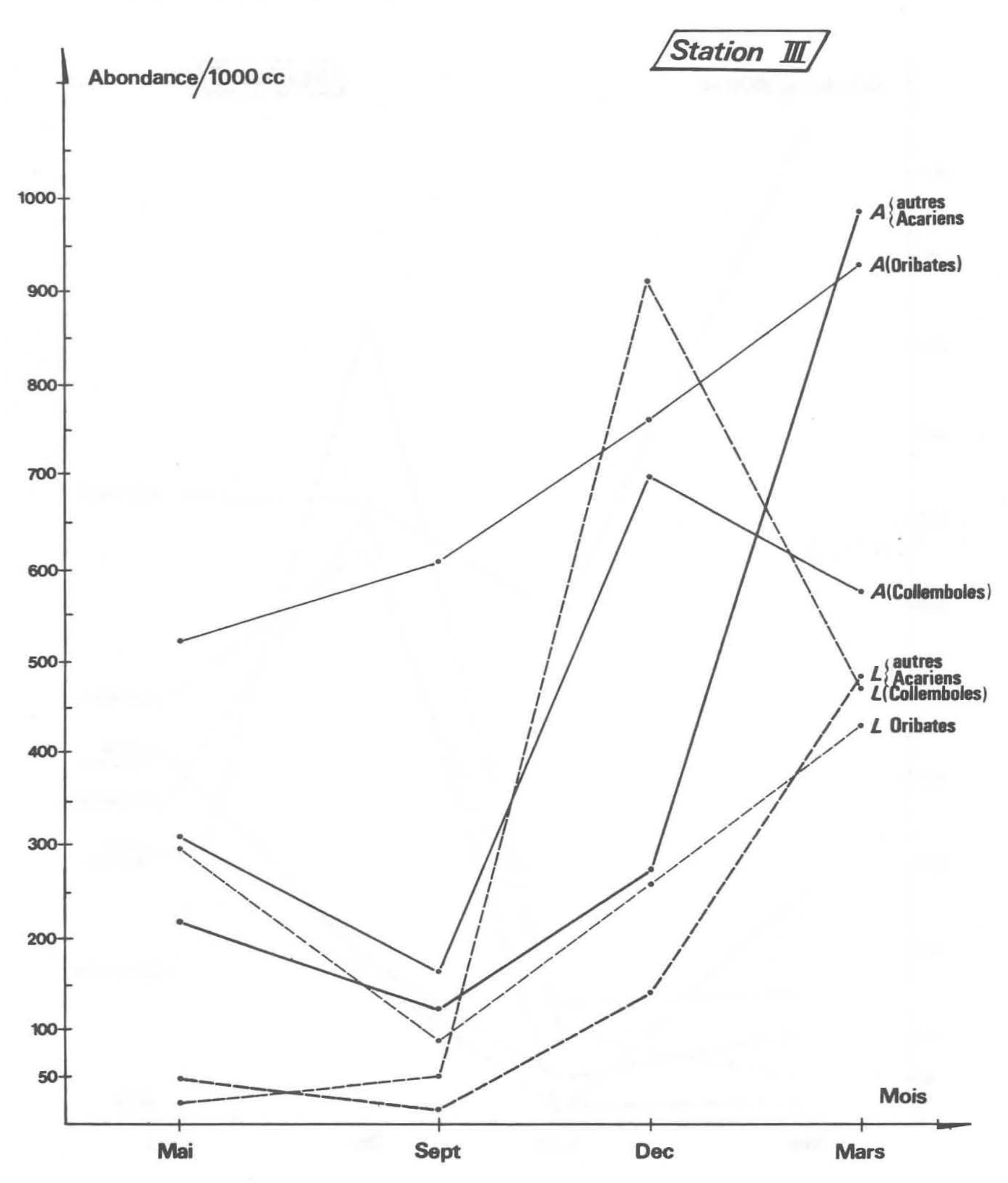


FIG. 5. — Fluctuations des populations de microarthropodes de la station III dans la couche L et dans la couche A.

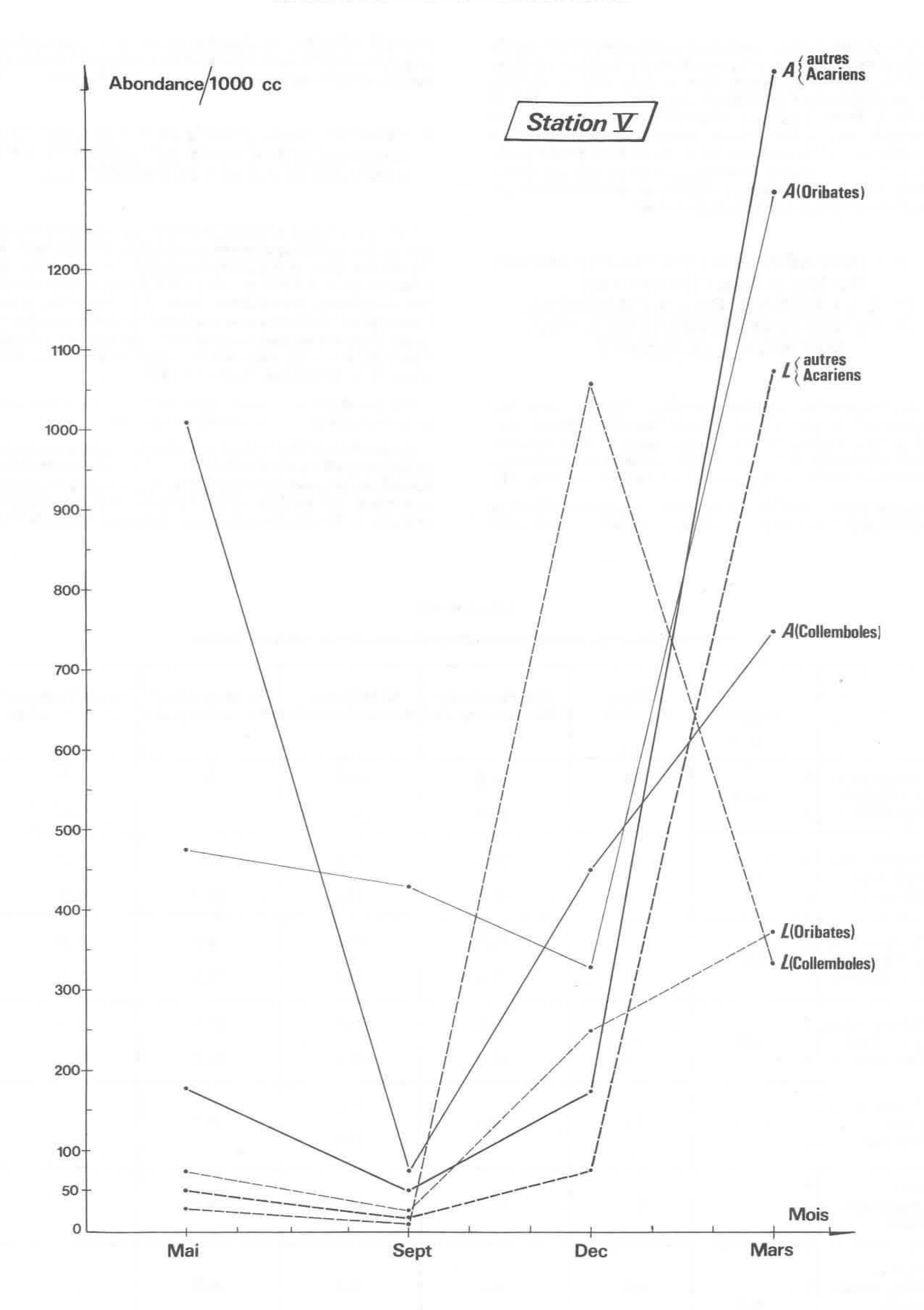


FIG. 6. — Fluctuation des populations de microarthropodes de la station V dans la couche L et dans la couche A.

Les fluctuations des populations de microarthropodes de la station I et de la station V peuvent être considérées comme représentatives de la chênaie verte et de la chênaie blanche avec, en particulier, l'importance des oribates, en été, dans la couche A. Dans la chênaie mixte (Fig. 5) (station III), on retrouve les mêmes fluctuations avec aussi la prédominance des oribates, en été, dans la couche A. Celle-ci peut s'expliquer par la plus grande résistance de ce groupe au déficit hydrique dans un horizon qui, de plus, est moins sensible que la litière aux facteurs de l'environnement.

IV — COMPARAISON DES PEUPLEMENTS DE MICROARTHROPODES DE LA CHÊNAIE DE LA GARDIOLE AVEC CEUX D'AUTRES CHÊNAIES MÉDITERRANÉENNES

Les résultats obtenus à la Gardiole de Rians peuvent être comparés d'une part à ceux obtenus dans des chênaies voisines géographiquement et, d'autre part, à ceux d'autres régions méditerranéennes par rapport à des résultats concernant les microarthropodes des régions tempérées (Tabl. III).

Les comparaisons n'ont été que globales, en considérant la tendance générale des peuplements. En effet, il nous a été impossible d'utiliser les données des auteurs, en particulier en ce qui concerne les densités exprimées au mètre carré, ou par manque de précision sur les niveau de prélèvements.

1. *COMPARAISON AVEC LES PEUPLEMENTS DE MICROARTHROPODES DE CHÊNAIES DE LA BORDURE DE LA MER MÉDITERRANÉE*

LIONS (1965) et LAHOUD (1978) ont étudié les microarthropodes, et principalement les oribates, de la chênaie de la Trevaresse (près d'Aix-en-Provence) et de la face sud de la Sainte Baume. ARPIN et coll. (1980) donnent aussi des chiffres concernant une chênaie verte du Languedoc près de Montpellier. Nos comparaisons portent sur des peuplements vivant dans des formations végétales semblables à celles de la Gardiole, à savoir, une chênaie mixte chêne vert — chêne blanc de la Trevaresse (Station Le Baron I).

Une première constatation concerne les rapports de densités entre la litière et la couche sous-jacente.

LAHOUD (1978) trouve des effectifs supérieurs dans la litière à ceux de la couche 0-5 cm, L/A = 1,2, dans la chênaie verte de la face sud de la Sainte Baume, alors que nous avons un rapport de 0,40. Par contre, LIONS (1965) dans la chênaie mixte de la Trevaresse relève que «les populations de l'hori-

TABLEAU III

Comparaison des peuplements de microarthropodes dans diverses forêts sclérophylles

		Rapport L/A	Effectif Acariens	% Collemboles/ Microarthropodes	% Oribates/ Microarthropodes	% Autres Ac./ Microarthropodes	Effectif Oribates/ Autres Acariens
Chênaie verte La Gardiole (Provence)	L	0,40	1,8	34,6	44,3	20,0	2,3
	A		2,5	27,7	50,5	17,3	3,3
Chênaie verte Ste Baume (Provence)	L	1,2	2,0	32,6	50,0	12,6	3,2
	A		1,4	40,8	41,0	13,1	4,3
Chênaie verte La Madeleine (Languedoc)	L	0,17	4,4	16,5	45,6	36,6	1,24
	A		3,6	17,8	53,9	27,5	1,9
Chênaie mixte La Gardiole (Provence)	L	0,55	1,9	45,2	33,8	21,0	1,6
	A			28,0	46,3	25,8	1,8
Chênaie mixte (Trevaresse) (Provence)	L	L<A	1,5	39,0	30,0	29,0	
	A				27,0		
Forêt *Cryptocarya* (Chili)	L		5,6	15,4	34,2	50,4	
	A						
Forêt à chênes sessiles (Ile-de-France)	L	0,5	2,0	13,1	57,8	28,7	2
	A		2,2	25,7	50,9	23,3	2,2

zon «feuilles», sont inférieures à celles des premières couches de l'humus». A la Gardiole le rapport est de 0,55. De même, dans la chênaie verte de la Madeleine (Languedoc) le rapport L/A est de 0,17.

Les rapports entre les groupes de microarthropodes sont peu différents entre la Gardiole et la Sainte Baume. En particulier les rapports acariens/collemboles sont à la Gardiole de 1,8 dans la litière, 2,5 dans la couche A ; à la Sainte Baume, ils sont de 2 dans là litière et 1,4 dans la couche 0-5 cm. Dans la chênaie mixte de la Trevaresse le rapport, pour l'ensemble des horizons, est de 1,5 ; à La Gardiole il est de 1,9. Par contre, les rapports Acariens/collemboles à la Madeleine sont de 4,4 dans la litière et 3,60 dans la couche 0-5 cm.

Une deuxième constatation concerne l'importance des oribates dans les stations à chênes verts : 50 % dans la litière, 41 % dans la couche 0-5 cm à la Sainte Baume ; 44,3 dans la litière et 50,5 % dans la couche A à La Gardiole. Les rapports sont de même ordre à La Madeleine. Dans la chênaie mixte les oribates ont une importance moindre dans la couche L, variable entre La Gardiole et la Trevaresse.

On retrouve à la Sainte Baume et à la Trevaresse, les mêmes fluctuations de populations de microarthropodes que celles des autres stations provençales, à savoir un minimum estival et des pics correspondant aux deux saisons des pluies, au printemps et à l'automne.

En ce qui concerne les variations saisonnières des populations d'oribates, LAHOUD (1978) constate aussi que «c'est la population de la litière qui subit le plus de variations» avec des écarts très importants entre les valeurs maximales et minimales. Ces valeurs sont toujours supérieures (sauf en été) à celle de l'horizon 0-5 cm, ce qui rejoint les observations d'ALICATA et al. (1973) pour une chênaie verte de l'Etna. A La Gardiole, par contre, dans les 5 stations et pour les 4 saisons les densités d'oribates sont nettement supérieures dans la couche A. LIONS à la Trevaresse, dans une station à chênaie mixte (comparable à la station III de la Gardiole) a fait les mêmes constatations que nous.

Il ne paraît pas possible de pousser plus loin les comparaisons. On peut seulement remarquer le faible pourcentage de collemboles dans la station de Montpellier qui semble indiquer des conditions stationnelles (en particulier la teneur en eau) plus drastiques qu'en Provence.

2. *COMPARAISON AVEC D'AUTRES CHÊNAIES MÉDITERRANÉENNES*

DI CASTRI et VITALI DI CASTRI (1981) font une revue de toutes les données concernant la faune des forêts des régions à climat méditerranéen. Les résultats les plus détaillés concernent les forêts du Chili, et nous nous sommes intéressées à ceux de la forêt sclérophylle à *Cryptocarya alba, Quillaya saponaria* et *Lithraea caustica*.

Là aussi, la comparaison ne peut être que globale car les auteurs ne donnent aucune indication sur le type de sol et les niveaux de prélèvements.

On constate que les densités moyennes de La Gardiole sont comparables à celles du Chili : (1396,8 ind/dm^3 de sol pour 1200 en chênaie sclérophylle française). Par contre, les rapports entre les divers groupes de microarthropodes sont différents, particulièrement au niveau des collemboles et des «autres acariens» alors que les Oribates ont des pourcentages équivalents (Tabl. I).

Le pourcentage des Prostigmates atteint des valeurs maximales dans les formations sclérophylles du Chili, alors que celui des collemboles est très bas, surtout quand on prend en considération seulement les individus à l'état actif.

V — DISCUSSION

L'étude réalisée à la Gardiole de Rians apporte des données intéressantes à plusieurs niveaux. La comparaison entre chênaie verte, chênaie pubescente et chênaie mixte montre que vis-à-vis des peuplements de microarthropodes la formation végétale joue un rôle essentiel qui semble prépondérant sur le type d'évolution du sol. La structure des peuplements est significativement différente entre la chênaie verte et la chênaie caducifoliée mais la sensibilité des groupes s'exprime surtout dans la couche A. Là, il semble que les oribates sont davantage inféodés à la chênaie verte tandis que les collemboles le sont plutôt à la chênaie blanche, et ce indépendamment du type de sol sur lequel pousse les chênaies. En effet, les populations d'oribates sont significativement différentes dans le mull de la station I à chênes verts, de celles du mull de la station IV à chênes blancs. Il semble que la vitesse de décomposition différente des feuilles de chênes verts et de chênes caducifoliés soit importante. En effet la durée de la chute des feuilles de chênes verts est plus longue que celle de chênes blancs, ce qui a une influence déterminante sur les peuplements au niveau A. Par contre, dans la litière, ce sont les facteurs du climat qui jouent un rôle primordial particulièrement l'humidité (force sélective numéro 1 pour DI CASTRI, 1973). Là ce sont les collemboles qui sont les plus sensibles au déficit hydrique (POINSOT, 1971).

GARAY (1981) a montré que «ressources spatiales et ressources trophiques varient en sens inverse selon la nature de l'humus. «Le peuplement... s'organiserait différemment d'un endroit à l'autre...» ; ce qui semble être le cas ici. En effet, en automne, les pluies abondantes amènent une augmentation générale des peuplements surtout dans la litière de chênes blancs qui est formée des feuilles tombées au printemps et qui commencent à se décomposer à cette époque.

La comparaison entre les résultats de La Gardiole, de La Madeleine dans le Languedoc, d'une forêt tempérée et d'une forêt sclérophylle d'Amérique du Sud amène d'autres constatations. Les densités moyennes de microarthropodes, les fluctuations saisonnières en étroite relation avec le régime des pluies et la période d'inactivité de certains groupes comme les collemboles en saison sêche sont comparables au Chili et dans le Sud de la France. De même le faible pourcentage de collemboles est voisin en région tempérée, au Chili et dans le Languedoc.

Diffèrent par contre les rapports entre les trois groupes de microarthropodes en particulier le rapport Acariens/collemboles proche en Provence de celui des régions tempérées, tandis que celui du Languedoc se rapproche de celui du Chili Tabl. III).

Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ces résultats. Si les chênaies sclérophylles sont en place depuis la fin du Tertiaire, les recherches récentes (PONS et VERNET, 1971 ; THINON, 1980) démontrent qu'elles n'occupaient que des territoires restreints (zones de crêtes, fortes pentes sur sols superficiels). La chênaie pubescente dominait presque partout, si bien que de très nombreuses forêts sclérophylles peuvent être aujourd'hui considérées comme secondaires, ce qui expliquerait le décalage observé entre la Provence et le Languedoc. En effet la chênaie verte de La Madeleine peut être considérée comme une chênaie climacique, alors que celle de Provence est une chênaie verte d'origine anthropique (1).

(1) Il ne faut pas négliger aussi le fait que les prélèvements aient pu être effectués une année particulièrement sèche.

Les microarthropodes des pays de la bordure nord-ouest de la Méditerranée sont essentiellement d'origine cosmopolite. Ils se sont adaptés au changement du microclimat forestier de façon spécifique. Les collemboles plus sensibles aux conditions hydriques ont moins bien résisté dans la chênaie verte en général mais ont adopté (au moins pour deux espèces capables d'anhydrobiose) des stratégies comparables à celles des pays désertiques mais aussi à celles d'habitats particuliers en zone tempérée (comme les toits). Les oribates plus résistants sont bien représentés dans la couche A en été dans les chênaies vertes de l'intérieur ; ils disparaissent presque complètement seulement dans les chênaies littorales très sèches.

La structure des peuplements de microarthropodes de la chênaie mixte est intéressante. En effet, on sait que cette formation représente un stade d'évolution vers une chênaie pubescente réaménagée. Les résultats obtenus à La Gardiole (Tabl. II) confirment nettement cette tendance en rapprochant la chênaie mixte de la chênaie blanche d'une part et de la chênaie verte d'autre part.

Les recherches futures devraient préciser les rapports entre l'évolution de la chênaie verte et celle des peuplements microarthropodiens en comparant deux chênaies vertes typiques, une de vallon et une poussant sur le littoral. Elles seront corrélatives d'études plus explicatives sur les mécanismes d'intervention des micro et des macroorganismes dans la décomposition du chêne vert.

BIBLIOGRAPHIE

ALICATA (P.), ARCIDIANO (R.), CARUSO (D.), MARCELLINO (I.), 1973. — Distribution et fluctuation saisonnières des populations de quelques espèces d'Oribates (Acariens) du sol d'un bois de chênes verts de l'Etna. *Rev. Ecol. Biol. Sol.*, **10**, 535-557.

ARPIN (P.), KILBERTUS (G.), PONGE (J.F.), VANNIER (G.), 1980. — Importance de la microflore et de la microfaune en milieu forestier in «Actualités d'écologie forestière, sol, faune, flore». ***Gauthiers-Villars Ed.***, 87-150.

BOTTNER (P.), 1972. — La pédogénèse sur roches-mères calcaires dans une séquence bioclimatique méditerranéo-alpine du Sud de la France. *Thèse d'Etat, Université de Montpellier* n°A, 04083, 1-271.

CASTRI (F. DI), MOONEY (H.A.), 1973. — Mediterranean type ecosystems. Origin and structure. Ecological studies. ***Springer Verlag Ed.***, **405**, 1-405.

CASTRI (F. DI) and VITALI DI CASTRI (V.), 1981. — Soil fauna of Mediterranean-climate regions, in *Mediterranean - type Shrublands.* CASTRI (F. DI), GOODALL (D.W.), SPECHT (R.L.). ***Ed. Elsevier. Sc. Publ. Comp. Amsterdam***, 445-478.

GARAY I., 1981. — Étude d'un écosystème forestier mixte IV. -Données générales sur les microarthropodes édaphiques et structure du peuplement d'Acariens Oribates. *Rev. Ecol. Biol. Sol.*, **18**, 339-356.

LAHOUD (L.), 1978. — Dynamique des peuplements d'Oribates (Acariens) et d'autres microarthropodes dans le sol de deux stations du versant sud du massif de la Sainte Baume. *Thèse spécial. Univ. Aix-Marseille III*, 1-244.

LIONS (J.C.), 1965. — Contribution à l'étude écologique des Oribates (Acariens) du sol de chaîne de la Trévaresse (Bouches-du-Rhône). *Thèse spécial. Fac. Sc. Marseille*, 1-155.

MIGLIORETTI (F.), 1983. — Phytoécologie des peuplements à *Quercus ilex* L. et *Quercus pubescens* Willd. en Gardiole de Rians (Var). Approche méthodologique pour évaluer la phytomasse des taillis de chêne vert. *Thèse spécial., Univ. Aix-Marseille III*, 1-78.

MIGLIORETTI (F.) et ROCHE (B.), 1981. — Étude cadastrale et premières approches méthodologiques pour l'évaluation de la phytomasse des taillis de chêne vert en forêt domaniale de la Gardiole de Rians. *Rap. D.E.A. Univ. Aix-Marseille III*, 1-67.

POINSOT (N.), 1971. — Éthologie de quelques espèces de Collemboles Isotomides de Provence. *Ann. Fac. Sc. Marseille*, **44**, 33-53.

PONS (A.), et VERNET (J.L.), 1971. — Une synthèse nouvelle de l'histoire du chêne vert (*Quercus ilex* L.). *Bull. Soc. not. Fr.*, **118**, 841-850.

THINON (M.), 1980. — Application de la pédoanthracologie à la caractérisation des potentialités du milieu. *Actes Journ. et Assises franc. Ing. Ecol.* Grenoble 13 et 14 nov. 1980, 204-220.